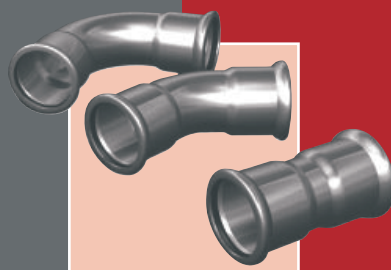
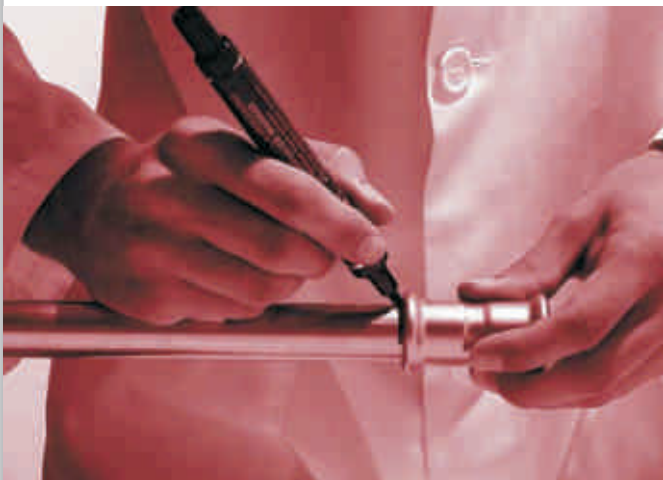


EUROTUBI
PRESSFITTING[®]
SYSTEM



Technická příručka

PRESSFITTING SYSTEM

**AISI 316L
STAINLESS STEEL**

**INTERNATIONAL
HOMOLOGATIONS**



Germany	
France	
England	
Sweden	
Denmark	
Switzerland	
Netherlands	
Norway	

Kvalita výroby a precízna kontrola produkcie prispeli k tomu, že Eurotubi Pressfitting-systém dostal certifikáty a osvedčenia podľa najprísnejších a najuznávanejších európskych normalizačných úradov.

Italy

also
CUPRONICKEL
in progress



RINA



Made
in Italy

OBSAH	strana
ÚVOD	4
POPIS SYSTÉMU	4
POPIS LISOVANIA	4
LISOVACIE NÁRADIE	5
UHLÍKOVÁ OCEĽ	6
Oblasti použitia	6
Prevádzkové parametre	6
INŠTALÁCIA A TEPELNÁ ROZŤAŽNOSŤ	7
Tepelná rozťažnosť	7
Priestor pre dĺžkovú rozťažnosť	7
Kompenzácia dĺžkovej rozťažnosti	8
Upevňovanie rúr	8
Usporiadanie uchytacích bodov	8
Minimálne vzdialenosti	10
POKYNY K INŠTALÁCII	11
ODOLNOSŤ VOČI KORÓZII	12
ĎALŠIE PREDPISY	13
TABUĽKY ROZMEROV A PRIPOJENÍ	14
PLÁNOVANIE ROZVODOV	17
Tlakové straty	17

ÚVOD

Eurotubi Pressfitting-system je veľmi jednoduchý a nenáročný systém lisovaného spájania rúr, ktorý umožňuje prevedenie rozvodov v bytových, priemyselných, ... objektoch pomocou spoľahlivého a dlhodobo funkčného spoja.

Štandardne sú k dispozícii rúry a fittingy s priemerom od 12 do 108 mm.

Výhody montáže

K štandardným výhodám používania Eurotubi Pressfitting – system patria:

- jednoduchá, rýchla a bezpečná montáž
- spoľahlivé a dlhodobé tesnenie medzi rúrkou a fittingom
- odolnosť voči korózii

POPIS SYSTÉMU

Všeobecne

Eurotubi Pressfitting-system pozostáva z nasledovných komponentov:

Lisovacie fittingy

Fittingy sú na každom konci vo vnútri kruhovitého vybežku vybavené kaučukovým tesnením. Fittingy sú k dispozícii v rozličných typologických prevedeniach, z ktorých niektoré môžu byť nasadené na spojenie rozličných materiálov pomocou príruby, závitú, alebo zvarania.

Rúry

Zodpovedajú technickým požiadavkám, ktoré sú kladené na rozličné oblasti použitia.

Lisovacie náradie

Jedná sa o doporučené náradie, ktoré je dostupné na trhu a ktoré slúži na spájanie lisovaním.

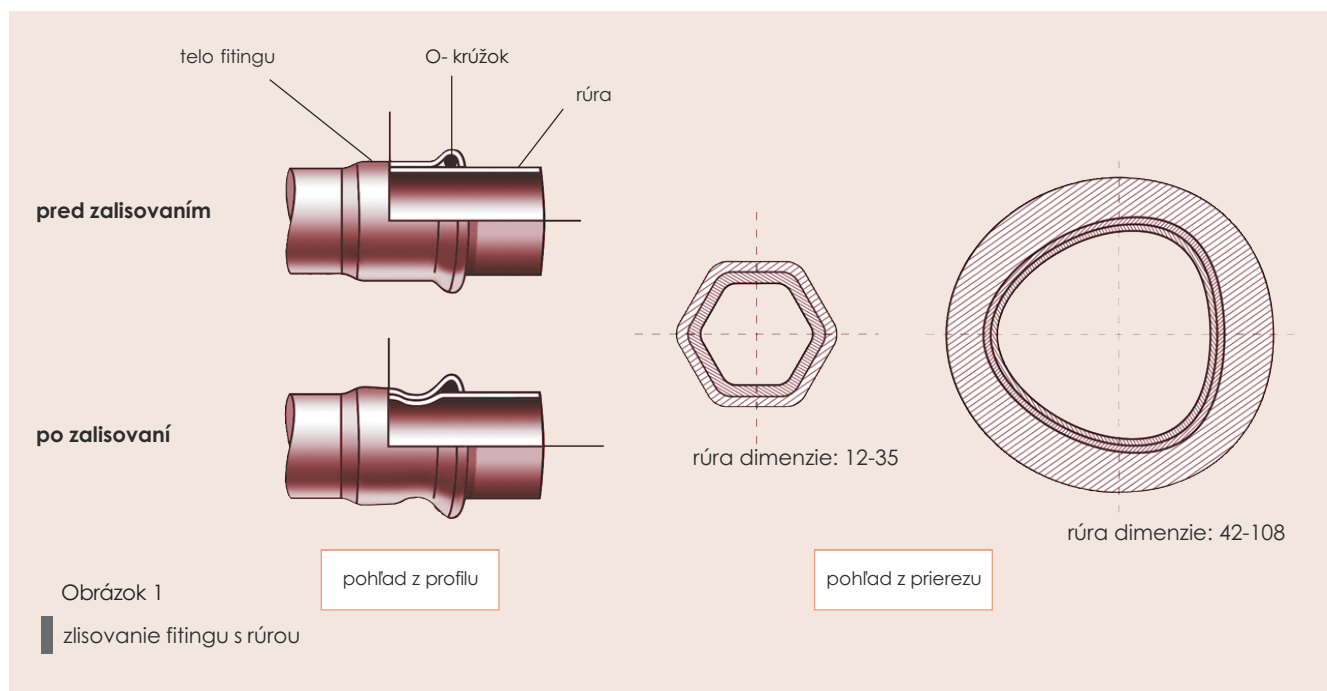
POPIS LISOVANIA

Zalisovanie je veľmi jednoduché, rýchle a spoľahlivé.

Rúčka sa až na doraz zasunie do lisovacieho fittingu. Následne sa tvarovaný koniec fittingu zalisuje predpísaným náradím.

Zlisovanie spôsobí dve deformácie. Prvá radiálna deformácia stlačí tesniaci O-krúžok v kruhovitom výbežku fittingu a zabezpečuje tesnosť medzi fittingom a rúrou. Druhá deformácia zmení geometriu spoja a rúrky, čím zabezpečí mechanické prevedenie spoja a zabráňuje vyklúzeniu rúry z fittingu a otáčaniu rúry a fittingu.

Profil, ktorý zalisovaný spoj vykazuje, sa mení v závislosti od dimenzie. Obrázok 1 znázorňuje v profile a v priereze komponenty „pred“ a „po“ zalisovaní.



Takto prevedený spoj zabezpečuje systému vysokú pevnosť a zároveň potrebnú elasticitu na eliminovanie záťaže, ktorá vzniká či už pri inštalácii systému alebo pri prevádzke systému (vibrácie, tepelná rozťažnosť, ...).

Pri inštalácii je potrebné dodržať všetky predpísané postupy a doporučenia.

Lisovacie náradie

Lisovací spoj sa prevádza „lisovaním“ pomocou lisovacieho náradia. Lisovacie stroje je možné vybaviť rozličnými čelustami v závislosti na rozmere inštalovaného spoja.

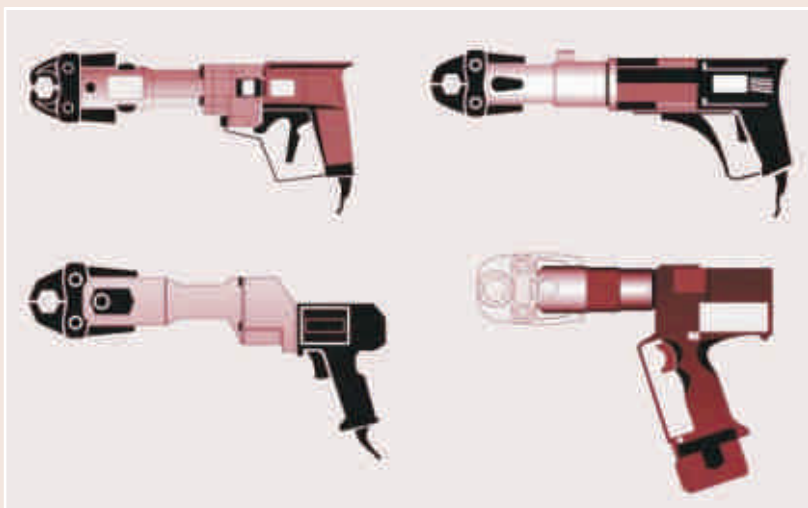
Na trhu sú dostupné rozličné typy lisovacích strojov:

Elektrické alebo akumulátorové elektromechanické stroje (220V – 110 V – 48 V); používajú sa pre celú škálu dostupných rozmerov.

Elektrohydraulické stroje; používajú sa výlučne pre väčšie dimenzie (76,1 – 108 mm)

Eurotubi Pressfitting-system umožňuje a dovoľuje používanie lisovacích strojov rozličných typov a značiek, tieto ale musia byť vybavené schválenými lisovacími čelustami s profilom „M“.

Na obrázku 2 a obrázku 3 sú znázornené niektoré typy z používaných elektromechanických a elektrohydraulických lisovacích strojov.



Obrázok 2

elektromechanický lisovací stroj



Obrázok 3

elektrohydraulický lisovací stroj

Doporučuje sa pravidelná kontrola „neporušenosti“ a „integrity“ lisovacích čelustí a pravidelné čistenie čelustí doporučovanými prostriedkami. Okrem toho je nutná pravidelná kontrola správnej funkčnosti lisovacieho stroja diagnostickým systémom výrobcu stroja.

EUROTUBI PRESSFITTING – UHLÍKOVÁ OCEĽ

Rúry a fittingy

Všetky rúry a fittingy sú vyrobené z uhlíkovej ocele č. 1.0034 podľa normy DIN EN 10305.

Dimenzie, ktorými sú všetky komponenty označované zodpovedajú vonkajšiemu priemeru rúry.

Rúry

Všetky rúry sú dodávané v tyčiach s dĺžkou 6 m.

Nasledovná tabuľka ukazuje priemry a hrúbky, ktoré je možné použiť:

Všetky rozmerové tolerancie musia zodpovedať norme EN ISO 1127 D4/T4.

Vonkajší priemer (mm)	12	15	18	22	28	35	42	54	76,1	88,9	108
Hrúbka steny (mm)	1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,5	1,5	1,5	2	2	2

Lisovacie fittingy

Lisovacie fittingy sú vyrábané špeciálnym výrobným postupom, ktorého hlavné fázy sú:

- rezanie rúr na kúsky a mechanické opracovanie
- formovanie kruhovitého výbežku fittingu (pre tesnenie)
- pozváranie ďalších prípadných spojovacích častí
- spracovanie na žihacej linke
- galvanická úprava povrchu

Celý výrobný postup je kontrolovaný a certifikovaný podľa normy UNI ISO 9001/2000.

Označenie

Všetky fittingy sú označené dvoma červenými bodmi, ktoré indikujú oblasť použitia.

Oblasti použitia

Eurotubi Pressfitting system uhlíkovej ocele je určený na realizáciu najrôznejších systémov v oblasti občianskej alebo priemyselnej sféry.

Typické oblasti použitia:

- vykurovacie a chladiace systémy s núteným obehom
- rozvody vzduchu a inertných plynov
- zavlažovacie systémy

Tesnenie (O-krúžok) je vyrobený z čierneho EPDM; je odolný voči starnutiu materiálu a teplotnému zaťaženiu, odolný voči mnohým chemikáliam; je zvlášť vhodný na použitie pri všetkých typoch upravovanej vody.

Prevádzkové parametre

Maximálny prevádzkový tlak:	16 bar
Prevádzková teplota:	-20 °C až +85 °C
Maximálna teplota:	120 °C

Všetky fittingy sú štandardne dodávané s vyššie spomenutým tesniacim O-krúžkom z EPDM.

Tesniaci O-krúžok z EPDM je možné zameniť za tesniaci O-krúžok z VITONU (má zelenú farbu), ktorý je určený pre používanie napríklad v solárnych systémoch. Tesniaci krúžok z VITONU sa dodáva samostatne (nie je súčasťou fittingu).

Prevádzkové parametre pri použití zeleného tesniaceho O-krúžku z VITONU:

<i>Maximálny prevádzkový tlak:</i>	<i>16 bar</i>
<i>Prevádzková teplota:</i>	<i>-20 °C až +150 °C</i>
<i>Maximálna teplota:</i>	<i>185 °C</i>

INŠTALÁCIA A TEPELNÁ ROZŤAŽNOSŤ RÚR

Tepelná rozťažnosť

Rozťažnosť rúr závisí od materiálu, z ktorého su vyrobené a zmenám teplôt, ktorým su rúry vystavené. Pri pokladaní rúr (inštalácii) je preto potrebné zohľadniť nasledovné pravidlá:

- ponechať pri inštalácii rúr dostatok voľného priestoru na ich dilatáciu
- používať komenzátory
- správne umiestniť pevné a pohyblivé spoje

Dĺžkovú rozťažnosť vyjadruje nasledovný vzorec:

$$\Delta L = \alpha \times L \times \Delta T / 1000$$

kde:

ΔL	roztiahnutie rúry v mm
α	koeficient dĺžkovej rozťažnosti materiálu v mm / m x °C
L	dĺžka rúry v m
ΔT	teplotný rozdiel

Koeficient dĺžkovej rozťažnosti u rúr z uhlíkovej ocele je **11 mm / m x °C**.

Príklad:

Dĺžková rozťažnosť 20 m dlhej rúrky z uhlíkovej ocele pri teplotnom rozdiely 70 °C:

$$\Delta L = 11 \times 20 \times 70 / 1000 = 15,4 \text{ mm}$$

Priestor pre dĺžkovú rozťažnosť

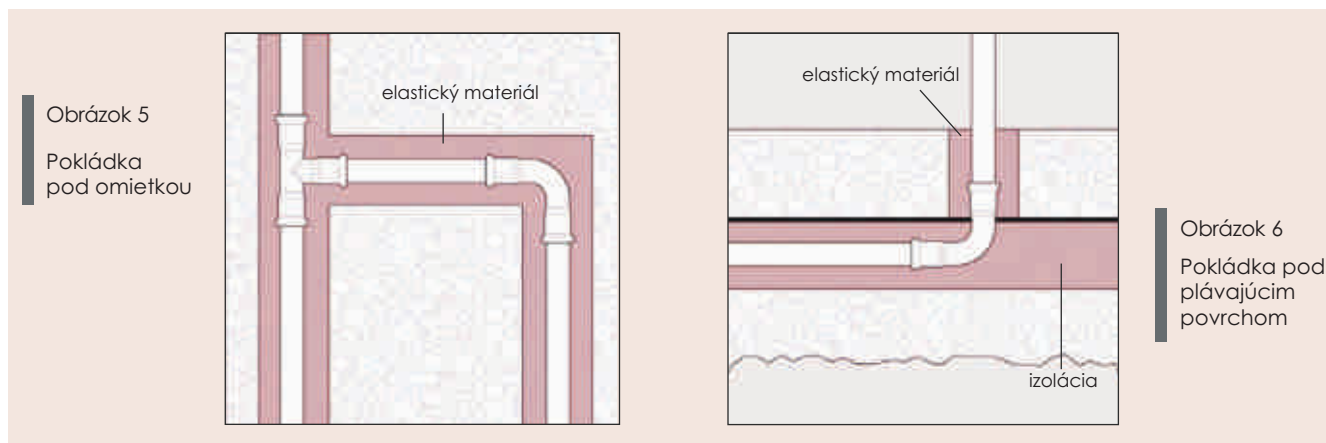
Pri pokládke rúr je nutné rozlišovať medzi:

- voľne ležiace vedenia
- vedenia pod omietkou
- vedenia pod pohyblivým povrchom

Pri voľne ležiacich vedeniach sa rozťažnosť absorbuje elasticitou materiálu a vlastného vedenia. Podmienkou je odborná a podľa predpisov prevedená montáž.

Pri vedeniach pod omietkou je dôležité, aby rúra neprišla do styku s omietkou alebo betónom; rúra musí byť umiestnená v ochrannej rúrke (obrázok 5). Týmto spôsobom sú zároveň splnené požiadavky zvukovej izolácie.

Pri vedeniach pod pohyblivým povrchom sú rúry uložené pod vrstvou zvukovej izolácie a preto existuje priestor pre ich dĺžkovú dilatáciu (obrázok 6). Vertikálne vedenia musia byť umiestnené v ochrannej rúrke, taktiež sa to týka i vedení cez steny alebo stropy.



Kompenzácia dĺžkovej rozťažnosti

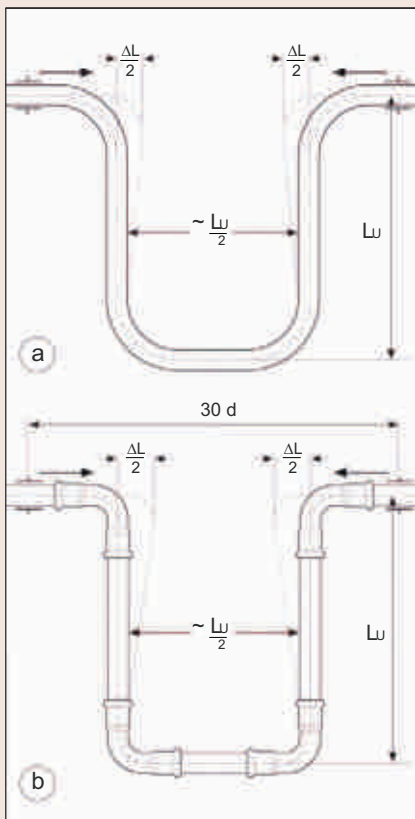
Minimálne natiahnutia budú pri správnej montáži absorbované elasticitou systému rozvodov. Pokiaľ toto nie je možné dosiahnuť, musia sa inštalovať kompenzátory dĺžkovej rozťažnosti.

Kompenzátory môžu byť typu „U“ alebo „Z“, môžu byť predmontované, alebo je možné ich vyrobiť v inštalácii počas realizácie diela.

Obrázok 7 znázorňuje usporiadanie kompenzátorov typu „U“, obrázok 8 ukazuje miery dĺžkovej rozťažnosti pri kompenzátore „U“.

Obrázok 9 znázorňuje usporiadanie kompenzátorov typu „Z“, obrázok 11 ukazuje miery dĺžkovej rozťažnosti pri kompenzátore „Z“.

Diagram 11 je platný aj pre prepočet rozťažnosti pre T-kus (obrázok 10).



Obrázok 7

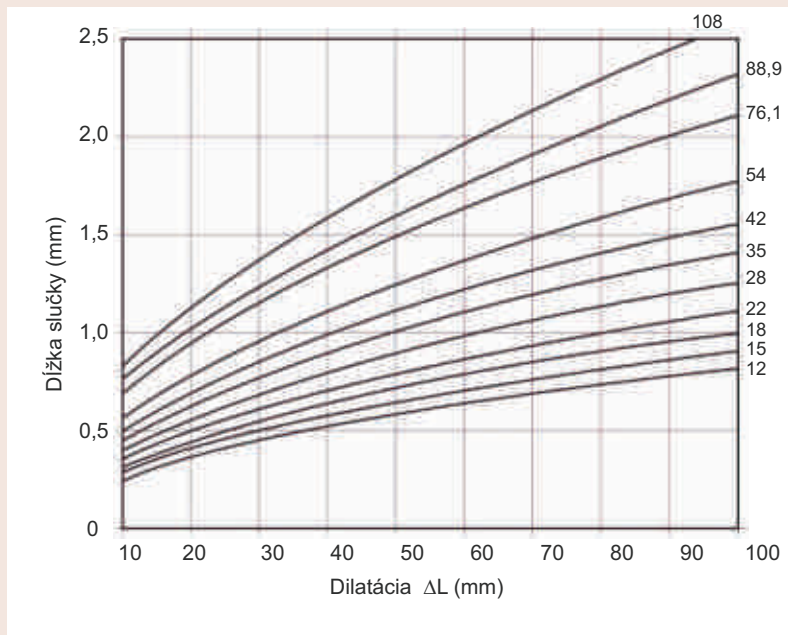
„U“ - kompenzátor vyrobený

a) formovaním rúrky

b) pomocou fittingov

Obrázok 8

Dĺžka L_u pri „U“ kompenzátore - uhlíková ocel'



Upevňovanie rúr

Príchytky rúr slúžia jednak na upevnenie (prichytenie) rúr a zároveň prispievajú k absorbovaniu dĺžkovej rozťažnosti spôsobenej teplotnými zmenami.

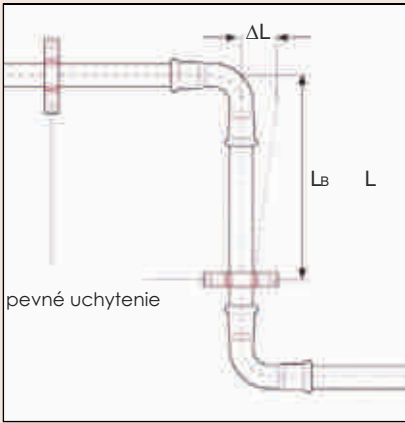
Používajú sa dva štandardné typy príchytiok:

- pevné, ktoré rúrku priamo ukotvia v jednom bode
- kĺzavé, ktoré umožňujú axiálny pohyb rúrky

Usporiadanie uchytacích bodov

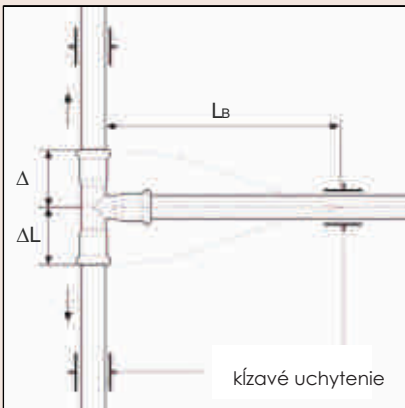
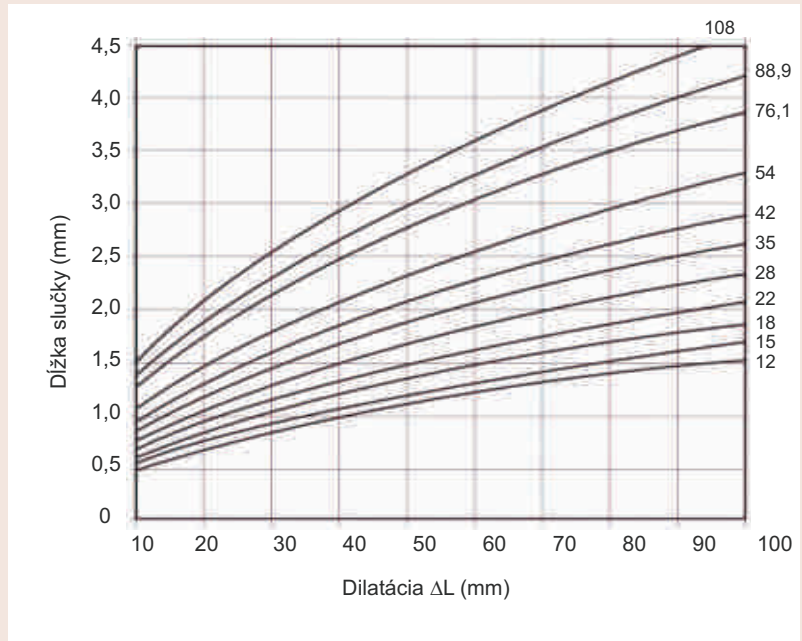
Rúrku vedenú priamo (t.j. bez zmeny smeru) alebo bez kompenzátora dĺžkovej rozťažnosti je potrebné ukotviť iba v jednom bode (obrázok 12). Pri dlhých rúrkach sa doporučuje kotviaci bod previesť približne v strede rúrky, tak aby bola podporovaná dilatácia do oboch smerov. Toto riešenie je výhodné napríklad pri vertikálnych vedeniach rúr, kedy rúry prechádzajú viacerými podlažiami, pretože kotviaci bod presúva dilatáciu na obe strany a znižuje nároky na vybudovanie odbočiek.

Žiaden pevný uchytací bod nesmie byť prevedený na tele fittingu (obrázok 13); taktiež kĺzavé uchytacie body musia byť usporiadané tak, aby nedošlo k ich kontaktu s fittingom, t.j. aby sa z nich pôsobením dilatácie nestal pevný kotviaci bod (obrázok 14).

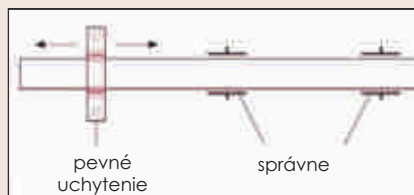


Obrázok 9
„Z“ kompenzátor

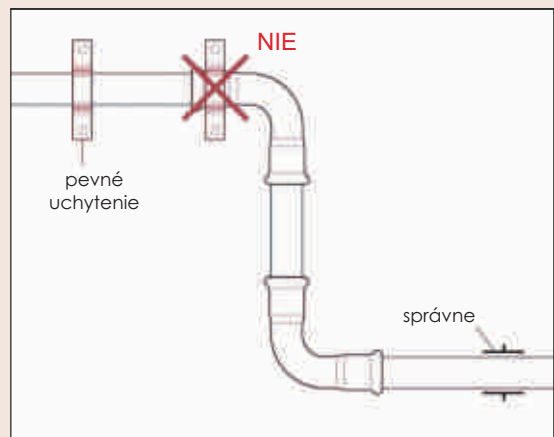
Obrázok 11
Dĺžka LB pri „Z“ kompenzátore - uhlíková ocel



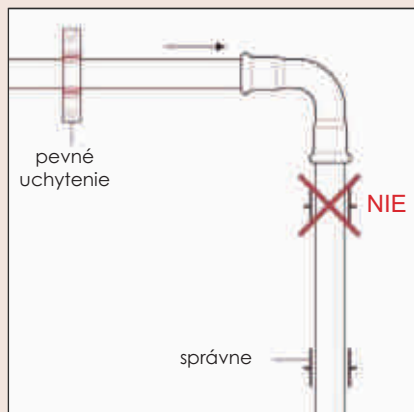
Obrázok 10
T - kus



Obrázok 12
Upevnenie rúry: priama rúra
Iba jeden kotviaci bod: správne



Obrázok 13
Upevnenie rúry: na fittingu - nesprávne



Obrázok 14
Upevnenie rúry: kĺzavé

Minimálne vzdialenosti

Pre prevedenie odbornej a kvalitnej pokládky rúr je nutné dodržať minimálne vzdialenosti, ktoré sú závislé od viacerých faktorov:

a) Vzdialenosť medzi bodmi uchytenia

Uchytacie body musia byť usporiadané vo vhodných vzdialenostiach. Veľmi malá vzdialenosť medzi jednotlivými kotviacimi bodmi môže mať za následok zabraňovanie lineárnej dilatácie, zatiaľ čo príliš veľké vzdialenosti medzi kotviacimi bodmi zosilňujú vibrácie a môžu spôsobovať nežiadúce hluky. Odporúčané vzdialenosti sú znázornené v tabuľke 2.

b) Dostatočný priestor pre lisovacie náradie

Aby sa predišlo prípadným ťažkostiam pri lisovaní, je potrebné uvažovať pri inštalácii s dostatočným priestorom pre manipuláciu s lisovacím strojom na prevedenie spoja. Potrebný priestor je závislý na dimenzii komponentov systému a na rozmeroch lisovacieho stroja. V tabuľke 3 sú znázornené minimálne potrebné vzdialenosti zabezpečujúce dostatočný priestor na korektné prevedenie spoja.

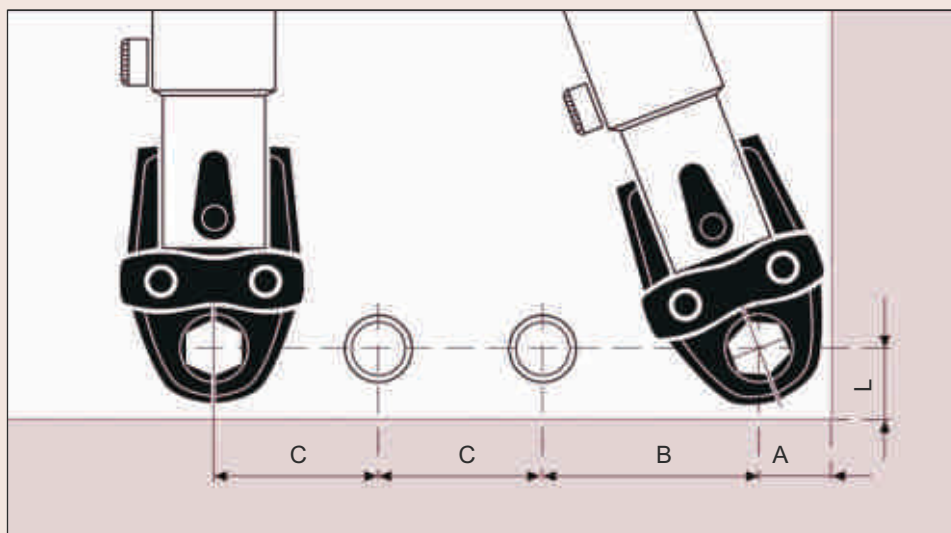
c) Vzdialenosti medzi fittingami

Prevedenie dvoch lisovacích spojov v bezprostrednej blízkosti vedľa seba môže ovplyvniť tesnosť spojov. Tabuľka 4 ukazuje minimálne potrebné vzdialenosti medzi jednotlivými fittingami.

Priemer rúrky (mm)	12	15	18	22	28	35	42	54	76,1	88,9	108
Vzdialenosť (m)	1,5		2,5			3,5			5		

Tabuľka 2

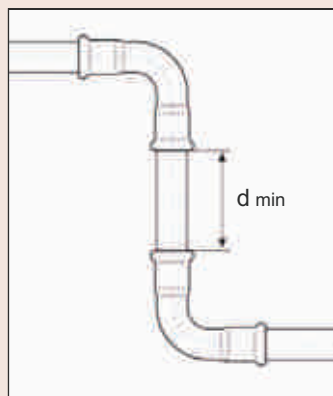
Minimálne vzdialenosti medzi kotviacimi bodmi



Tabuľka 3

Minimálne vzdialenosti pre korektné zalisovanie spoja

Priemer rúrky (mm)	15	18	22	28	35	42	54	76,1	88,9	108
A (mm)	25	27	35	35	45	76	86	190	210	210
B (mm)	75	81	81	81	85	120	125	200	250	250
C (mm)	56	60	76	76	76	120	125	200	250	250
L (mm)	24	24	32	32	32	78	88	170	170	170



Tabuľka 4

Minimálna vzdialenosť medzi fittingami

Priemer rúry (mm)	d minimálne (mm)
12 - 15	20
18	25
22 - 28	30
35	35
42	40
54	45
76,1	55
88,9	65
108	80

POKYNY K INŠTALÁCII

Poznámka: slovný popis na ďalšej strane



Obrázok 15
Rezanie rúry



Obrázok 16
Odhrtovanie koncov rúr



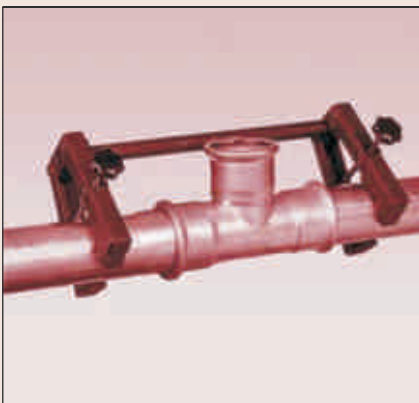
Obrázok 17
Kontrola O - krúžku



Obrázok 18
Nasadenie rúry do fitingu a
označenie hĺbkového zasunutia



Obrázky 20 - 21
Príprava lisovacieho náradia a
nasadenie lisovacej čeluste



Obrázok 19
Použitie pomocného zariadenia pre veľké priemery



Obrázky 22 - 23
Prevedenie zalisovania spoja

POKYNY K INŠTALÁCII

Preprava a skladovanie

Rúry sú expedované so zátkami na koncoch, tieto zátky zabraňujú prípadnému vniknutiu nečistôt do rúry v prebehu prepravy. Zvyšky rúr, ktoré sa plánujú v budúcnosti ešte použiť by mali byť znova zazátkované.

Rezanie rúry (obrázok 15)

Rúry musia byť oddeľované originálnym rezačom rúr (na daný typ materiálu), prípadne iným vhodným originálnym náradím.

Nesmie sa používať žiadne náradie, pri použití ktorého hrozí nebezpečenstvo zdeformovania alebo prehriatia.

Odhrotovanie koncov rúr (obrázok 16)

Po oddelení rúr je nutné starostlivo odhrotovať konce rúr, a to tak na povrchu ako i vo vnútri, aby sa zabránilo poškodeniu tesnenia pri nasadzovaní rúry do fittingu. Okrem toho je nutné odstrániť všetky zvyšky materiálu po rezaní rúry (špony).

Kontrola tesniaceho O – krúžku (obrázok 17)

Pred nasadením fittingu na rúrku je potrebné skontrolovať polohu tesniaceho krúžku vo fittingu. Na uľahčenie nasadenia rúrky do fittingu je možné tesniace O- krúžky používať iba v spojení s vodou (t.j. namáčanie fittingu do vody). Používanie iných pomocných tekutín (olej, tuk, glej, ...) je prísne zakázané.

Nasadenie rúry do fittingu a označenie hĺbkového zasunutia (obrázok 18)

Rúrka sa do fittingu vkladá ľahkým otáčaním, a až na doraz. Po zasunutí je nutné fixou na rúrke označiť dosiahnutú hĺbku zasunutia do fittingu, aby bolo možné spozorovať prípadné vysunutie rúrky z fittingu pred alebo počas procesu lisovania.

Použitie šróbovacieho pomocného zariadenia pre veľké priemery (obrázok 19)

Pri prevádzaní lisovaného spoja pri veľkých dimenziách (76,1 – 88,9 – 108 mm) je potrebné pred samotným lisovaním zablokovať rúru a fitting pomocným zariadením, aby bola zabezpečená koaxiálnosť spoja.

Príprava lisovacieho náradia – nasadenie lisovacej čeluste (obrázky 20 – 21)

Na lisovacie náradie je potrebné nasadiť lisovaciu čelusť s profilom „M“, ktorá svojím priemerom zodpovedá priemeru spoja, ktorý sa bude danou čelustou prevádzať. Použitie lisovacieho stroja vyžaduje dodržiavanie pokynov a návodov výrobcu daného lisovacieho náradia.

Prevedenie zalisovania spoja (obrázky 22 – 23)

Pre prevedenie spoľahlivého spoja musí vnútorná drážka lisovacej čeluste dokonale dosadnúť na okružiu vydutinu na fittingu v mieste uloženia tesnenia. Lisovanie sa prevedie dokonalým spojením oboch koncov lisovacích čelustí (t.j. zatvorením čelustí). Nie je prípustné viacnásobné lisovanie spoja („prelisovávanie“ spoja), pretože sa tým môže negatívne ovplyvniť tesnosť spoja.

ODOLNOSŤ VOČI KORÓZII rozvodov z uhlíkovej ocele pre vykurovacie systémy

Vnútoraná odolnosť

Do uzatvorených vykurovacích systémov obyčajne kyslík z okolitého prostredia nevniká; rozvody preto nie sú vystavené vnútornej korózii.

Komponenty z uhlíkovej ocele môžu byť použité aj v rozvodoch, kde sú použité aj iné materiály, napríklad nehrdzavejúce kovy ako meď, hliník, ...

Systém musí byť v každom prípade vždy kompletne napustený vykurovacím médiom. Pokiaľ sa systém nevyužíva, musí byť kompletne vypustený, aby sa zabránilo súčasnému vzájomnému pôsobeniu vody, vzduchu a kovu, čo je základným predpokladom pre vznik korózie.

Vonkajšia odolnosť

Korózia na vonkajšej stene rozvodov z uhlíkovej ocele môže ľahko vzniknúť pri inštalácii pod omietku, prípadne pri inštalácii vo vlhkom prostredí. Je preto nevyhnutné, rozvody umiestniť do uzatvorenej ochrannej rúrky, prípadne izolačnej rúrky. V žiadnom prípade sa ale nesmú používať materiály, ktoré dokážu zadržiavať a uchovávať vlhkosť, a tým napomáhajú vzniku vonkajšej korózie rozvodov.

ĎALŠIE PREDPISY

Skúška tesnosti

Po dokončení inštalácie musí byť v rozvode prevedená skúška tesnosti. V systémoch vykurovania je potrebné skúšku previesť napustením vodou a natlakovaním systému na minimálne 1,5 násobok prevádzkového tlaku.

Zvuková izolácia

Rozvody môžu prenášať zvuk, ktorý spôsobujú zariadenia v systéme (napríklad čerpadlá, ventily, ...), a preto je potrebné vedenia izolovať, tak aby nedochádzalo k ich priamemu kontaktu s úchytkami, múrmi a podobne.

Tepelná izolácia

Rozvody teplej vykurovacej vody musia byť izolované, rozvody studenej vody v systémoch chladenia musia byť taktiež izolované.

Ochrana proti mrazu

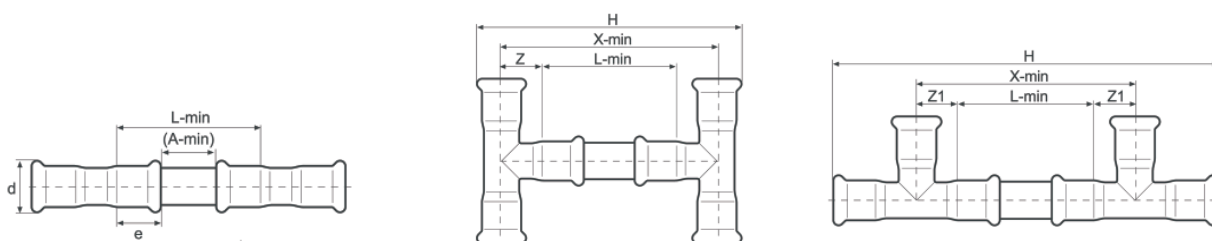
Pokiaľ existuje nebezpečenstvo, že voda v rozvodoch môže zamrznúť a tým ich poškodiť, je potrebné rúrky chrániť vhodným izolačným materiálom, prípadne je možné rozvody chrániť aplikovaním nemrznúcich prísad do vykurovacieho média.

ZÁRUKA

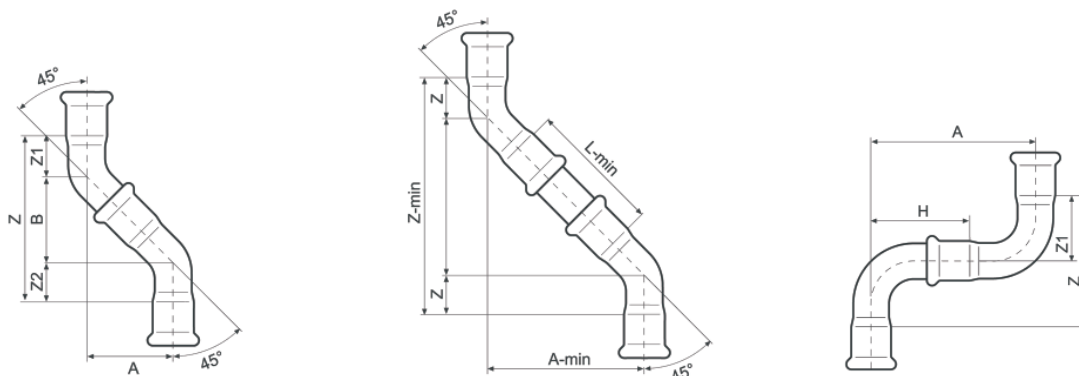
Použitie originálnych fittingov a rúr Eurotubi Pressfitings spolu s použitím schváleného lisovacieho náradia, dodržiavanie technických predpisov pri plánovaní inštalácie i pri samotnom prevádzaní inštalácie sú zárukou dlhej a bezproblémovej prevádzky systému.

Prípadné škody spôsobené chybou materiálu alebo výrobcu sú kryté zodpovedajúcou poistnou zmluvou.

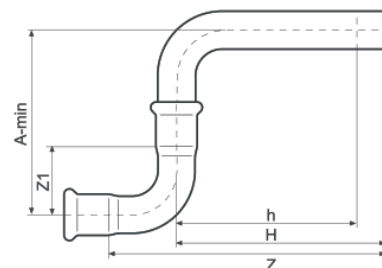
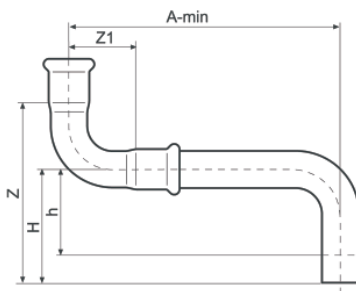
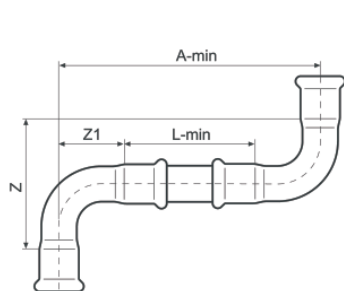
TABUĽKY ROZMEROV A PRIPOJENÍ



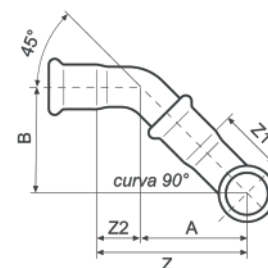
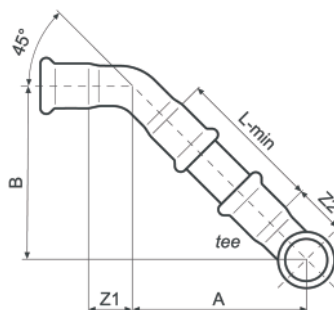
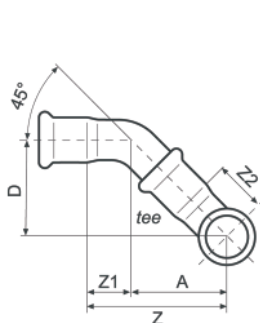
Spojka so spojkou					T-kus s T-kusom					T-kus s T-kusom (vedľa seba)				
DN	d	L - min	A - min	e	DN	H	L - min	X - min	Z	DN	H	L - min	X - min	Z1
15	23	50	10	20	15	103	50	80	15	15	160	50	86	18
18	26	50	10	20	18	114	50	88	19	18	168	50	90	20
22	32	54	10	22	22	124	54	92	19	22	182	54	98	22
28	37	56	10	23	28	141	56	104	24	28	194	56	102	23
35	44	62	10	26	35	162	62	118	28	35	214	62	112	25
42	53	80	20	30	42	193	80	140	30	42	256	80	138	29
54	65	90	20	35	54	227	90	162	36	54	304	90	162	36
76,1	95	130	20	55	76,1	355	130	260	65	76,1	464	130	234	52
88,9	110	142	20	61	88,9	386	142	276	67	88,9	522	142	262	60
108	133	174	20	77	108	459	174	326	76	108	636	174	326	76



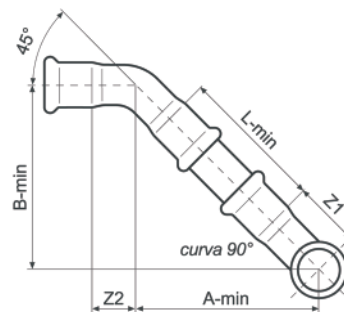
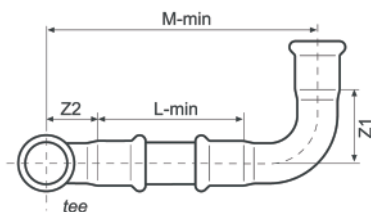
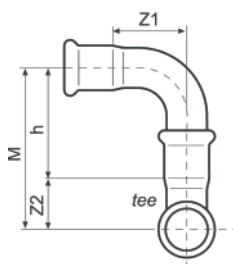
Koleno 45° FF s kolonom 45° MF						2 x koleno 45° FF s rúrou					Koleno 90° FF s kolonom 90° MF				
DN	A	Z	Z1	Z2	B	DN	L - min	A - min	Z - min	Z	DN	A	H	Z	Z1
Polomer 1,5						Polomer 1,5					Polomer 1,5				
15	45	79	17	17	45	15	50	59	93	17	15	91	64	54	27
18	46	80	17	17	46	18	50	59	93	17	18	104	70	68	34
22	51	93	21	21	51	22	54	68	110	21	22	108	70	76	38
28	59	113	27	27	59	28	56	78	132	27	28	127	78	98	49
35	68	132	32	32	68	35	62	89	153	32	35	154	94	120	60
42	88	172	42	42	88	42	80	116	200	42	42	206	121	170	85
54	106	206	50	50	106	54	90	134	234	50	54	258	150	216	108
Polomer 1,2						Polomer 1,2					Polomer 1,2				
35	66	126	30	30	66	35	62	86	146	30	35	135	84	102	51
42	75	143	34	34	75	42	80	105	173	34	42	158	98	120	60
54	88	168	40	40	88	54	90	120	200	40	54	192	118	148	74
76,1	110	202	46	46	110	76,1	130	157	249	46	76,1	248	158	180	90
88,9	128	234	53	53	128	88,9	142	175	281	53	88,9	303	191	224	112
108	156	276	60	60	156	108	174	208	328	60	108	377	238	278	139



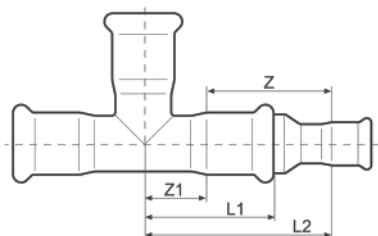
2 x koleno 90° FF s rúrou					Koleno 90° FF predlžovacím kolonom 90° (dlhá strana)						Koleno 90° FF predlžovacím kolonom 90° (krátka strana)					
DN	A - min	L - min	Z	Z1	DN	A - min	Z1	Z	H	h	DN	A - min	Z1	Z	H	h
Polomer 1,5					Polomer 1,5						Polomer 1,5					
15	104	50	54	27	15	147	27	97	70	48	15	97	27	147	120	48
18	118	50	68	34	18	154	34	104	70	53	18	104	34	154	120	53
22	130	54	76	38	22	158	38	108	70	61	22	108	38	158	120	61
28	154	56	98	49	28	174	49	146	97	90	28	146	49	174	125	78
35	182	62	120	60	35	260	60	180	120	90	35	180	60	260	200	90
42	250	80	170	85	42	335	85	235	150	106	42	235	85	335	250	106
54	306	90	216	108	54	408	108	308	200	135	54	308	108	408	300	135
Polomer 1,2					Polomer 1,2						Polomer 1,2					
35	164	62	102	51	35	251	51	171	120	90	35	171	51	251	200	90
42	200	80	120	60	42	310	60	210	150	106	42	210	60	310	250	106
54	238	90	148	74	54	374	74	274	200	135	54	274	74	374	300	135
76,1	310	130	180	90	76,1	340	90	340	250	188	76,1	340	90	340	250	188
88,9	366	142	224	112	88,9	403	112	403	291	201	88,9	403	112	403	291	201
108	452	174	278	139	108	503	139	503	364	319	108	503	139	503	364	319



Koleno 45° MF s bočným T-kusom						Koleno 45° MF s bočným T-kusom a rúrou						Koleno 45° MF s bočným kolenom 90° FF					
DN	Z	A	D	Z1	Z2	DN	A	B	L - min	Z1	Z2	DN	Z	A	B	Z1	Z2
Polomer 1,5						Polomer 1,5						Polomer 1,5					
15	28	11	43	17	15	15	58	58	50	17	15	15	69	52	52	28	17
18	30	13	47	17	19	18	61	61	50	17	19	18	75	58	58	34	17
22	34	13	49	21	19	22	66	66	54	21	19	22	84	63	63	38	21
28	44	17	57	27	24	28	76	76	56	27	24	28	102	75	75	49	27
35	52	20	65	32	28	35	86	86	62	32	28	35	121	89	89	62	32
42	63	21	79	42	30	42	107	107	80	42	30	42	160	118	118	85	42
54	75	25	96	50	36	54	124	124	90	50	36	54	197	147	147	108	50
Polomer 1,2						Polomer 1,2						Polomer 1,2					
35	50	20	64	30	28	35	85	85	62	30	28	35	111	81	81	51	30
42	55	21	72	34	30	42	102	102	80	34	30	42	127	93	93	60	34
54	65	25	85	40	36	54	117	117	90	40	36	54	152	112	112	74	40
76,1	92	46	124	46	65	76,1	173	173	130	46	68	76,1	187	141	141	90	46
88,9	100	47	138	53	67	88,9	186	186	142	53	68	88,9	223	170	170	112	53
108	114	54	167	60	76	108	220	220	174	60	77	108	271	211	211	139	60



Koleno 90° MF s bočným T-kusom					Koleno 90° FF s bočným T-kusom a rúrou					Bočné kolena 90° FF s rúrou					
DN	M	h	Z1	Z2	DN	M - min	L - min	Z1	Z2	DN	A - min	B - min	L - min	Z1	Z2
Polomer 1,5					Polomer 1,5					Polomer 1,5					
15	79	64	28	15	15	93	50	28	15	15	67	67	50	28	17
18	89	70	34	19	18	103	50	34	19	18	71	71	50	34	17
22	89	70	38	19	22	111	54	38	19	22	80	80	54	38	21
28	102	78	49	24	28	129	56	49	24	28	93	93	56	49	27
35	122	94	62	28	35	152	62	62	28	35	110	110	62	62	32
42	151	121	85	30	42	195	80	85	30	42	146	146	80	85	42
54	186	150	108	36	54	234	90	108	36	54	175	175	90	108	50
Polomer 1,2					Polomer 1,2					Polomer 1,2					
35	112	84	51	28	35	141	62	51	28	35	101	101	62	51	30
42	128	98	60	30	42	170	80	60	30	42	123	123	80	60	34
54	154	118	74	36	54	200	90	74	36	54	144	144	90	74	40
76,1	223	158	90	65	76,1	285	130	90	65	76,1	188	188	130	90	46
88,9	258	191	112	67	88,9	321	142	112	67	88,9	217	217	142	112	53
108	314	238	139	76	108	389	174	139	76	108	264	264	174	139	60



T-kus s redukcíou									
DN	L2	L1	Z	Z1	DN	L2	L1	Z	Z1
18-15	58	39	38	20	42-35	82	59	53	29
22-15	63	42	41	22	54-15	132	71	96	36
22-18	62	42	40	22	54-18	134	71	98	36
28-15	77	46	54	23	54-22	139	71	103	36
28-18	76	46	53	23	54-28	123	71	87	36
28-22	69	46	46	23	54-35	137	71	101	36
35-15	89	51	64	25	54-42	106	71	70	36
35-18	92	51	67	25	76,1-54	164	115	112	52
35-22	80	51	55	25	88,9-54	188	130	128	60
35-28	77	51	52	25	88,9-76,1	168	130	108	60
42-15	100	59	71	29	108-54	213	155	137	76
42-18	99	59	70	29	108-76,1	208	155	132	76
42-22	134	59	105	29	108-88,9	220	155	144	76
42-28	106	59	77	29					

PLÁNOVANIE ROZVODOV

Tlakové straty

Prúdenie média rozvodmi má za následok progresívnu tlakovú stratu média. Odpor spôsobuje jednak samotné trenie pri priamych rozvodoch, jednak jednotlivé fittingy.

Celkovú tlakovú stratu rozvodu je možné vyjadriť nasledovne:

$$\Delta p = \Delta p_1 + \Delta p_2$$

kde:

Δp_1 tlaková strata priameho vedenia

Δp_2 tlaková strata jednotlivých lokalizovaných odporových prvkov

Stanovenie tlakovej straty - priame vedenia

Tlakovú stratu priameho vedenia je možné stanoviť nasledovne:

$$\Delta p = \Sigma R \times l$$

kde:

R tlaková strata (bar/m) alebo (Pa/m)

l dĺžka priameho vedenia (m)

Jednotlivé tlakové straty je možné stanoviť nasledovne:

$$R = \lambda \times \rho \times v^2 / 2 \times d$$

kde:

λ koeficient trenia vedenia

ρ hustota média (kg/dm³)

v rýchlosť prúdenia média (m/s)

d priemer vedenia (mm)

Pre praktické stanovenie tlakovej straty priameho vedenia je možné použiť nasledovnú tabuľku 5.

Tabuľka 5 - prvá časť

 Uhlíková oceľ pre systémy vykurovania (drsnosť $k = 0,0015$ mm)

 Tlakové straty **R** v závislosti od maximálneho množstva **m** a rýchlosti **v** pri teplote média 80 °C

Rozmery	Rozmer rúry (vonkajší priemer x hrúbka steny)											
	12 x 1,2		15 x 1,2		18 x 1,2		22 x 1,5		28 x 1,5		35 x 1,5	
vnútorný priemer (mm)	9,6		12,6		15,6		19		25		32	
tlaková strata R (Pa/m)	m (kg/h)	v (m/s)	m (kg/h)	v (m/s)	m (kg/h)	v (m/s)	m (kg/h)	v (m/s)	m (kg/h)	v (m/s)	m (kg/h)	v (m/s)
29	29	0,11	61	0,14	109	0,16	187	0,19	393	0,23	766	0,27
32	30	0,12	64	0,15	115	0,17	197	0,2	414	0,24	807	0,29
35	32	0,13	67	0,15	121	0,18	207	0,21	435	0,25	847	0,3
39	34	0,13	72	0,16	128	0,19	219	0,22	461	0,27	898	0,32
44	36	0,14	77	0,17	137	0,21	234	0,24	493	0,29	958	0,34
49	39	0,15	81	0,19	146	0,22	249	0,25	522	0,3	1016	0,36
54	41	0,16	86	0,2	154	0,23	262	0,26	551	0,32	1070	0,38
59	43	0,17	90	0,2	161	0,24	275	0,28	578	0,34	1123	0,4
64	45	0,18	94	0,22	169	0,25	288	0,29	604	0,35	1173	0,42
69	47	0,18	98	0,23	176	0,26	300	0,3	629	0,37	1222	0,43
74	49	0,19	102	0,23	183	0,27	312	0,31	654	0,38	1269	0,46
78	50	0,2	106	0,24	189	0,28	323	0,33	678	0,4	1315	0,47
88	54	0,21	113	0,26	202	0,3	345	0,35	723	0,42	1402	0,5
98	57	0,23	120	0,28	215	0,32	366	0,37	766	0,45	1485	0,53
108	60	0,24	127	0,29	226	0,34	386	0,39	807	0,47	1565	0,56
118	63	0,25	133	0,31	238	0,36	405	0,41	846	0,49	1640	0,58
128	66	0,26	140	0,32	248	0,37	423	0,43	884	0,52	1713	0,61
137	69	0,27	145	0,33	259	0,39	440	0,44	921	0,54	1783	0,63
147	72	0,28	151	0,35	269	0,4	457	0,46	956	0,56	1851	0,66
157	75	0,29	156	0,36	279	0,42	474	0,48	990	0,58	1916	0,68
167	77	0,3	162	0,37	288	0,43	490	0,49	1023	0,6	1980	0,7
177	80	0,31	167	0,38	297	0,45	505	0,51	1056	0,62	2042	0,73
186	82	0,32	167	0,39	306	0,46	521	0,53	1087	0,63	2102	0,75
196	85	0,33	172	0,41	315	0,47	535	0,54	1118	0,66	2161	0,77
216	89	0,35	186	0,43	332	0,5	564	0,57	1177	0,69	2275	0,81
235	94	0,37	196	0,45	348	0,52	591	0,6	1234	0,72	2384	0,85
255	98	0,39	204	0,47	364	0,54	618	0,62	1288	0,75	2488	0,89
275	102	0,4	213	0,49	379	0,57	643	0,65	1341	0,78	2589	0,92
294	106	0,42	221	0,51	394	0,59	668	0,67	1391	0,81	2687	0,96
324	112	0,44	233	0,53	414	0,62	703	0,71	1464	0,85	2827	1
353	114	0,46	244	0,56	434	0,65	737	0,74	1534	0,89	2961	1,05
392	117	0,49	259	0,59	460	0,69	780	0,79	1624	0,95	3132	1,11
441	133	0,52	276	0,63	460	0,73	831	0,84	1729	1	3334	1,19
490	140	0,55	292	0,67	519	0,78	880	0,89	1829	1,07	3526	1,26
540	148	0,58	308	0,71	546	0,82	926	0,93	1924	1,12	3709	1,32
589	155	0,61	323	0,74	572	0,86	970	0,98	2016	1,17	3883	1,38
638	162	0,64	337	0,77	598	0,89	1012	1,02	2103	1,23	4051	1,44
687	169	0,66	351	0,8	622	0,93	1053	1,06	2188	1,27	4213	1,5
736	175	0,69	364	0,82	645	0,97	1093	1,1	2269	1,32	4369	1,55
785	182	0,72	377	0,87	668	1	1131	1,14	2348	1,37	4520	1,61
883	194	0,76	402	0,92	712	1,06	1204	1,21	2499	1,46	4808	1,71
981	205	0,81	425	0,98	753	1,13	1274	1,28	2642	1,54	5082	1,81
1079	216	0,85	448	1,03	792	1,19	1340	1,35	2778	1,61	5342	1,9
1177	226	0,89	469	1,08	829	1,24	1403	1,41	2908	1,69	5591	1,99
1275	236	0,93	489	1,12	866	1,3	1464	1,48	3003	1,77	5829	2,07
1373	246	0,97	509	1,17	900	1,35	1522	1,53	3153	1,84	6059	2,15
1471	255	1	528	1,21	934	1,4	1578	1,59	3269	1,9	6281	2,23
1570	264	1,04	547	1,25	966	1,45	1633	1,65	3381	1,97	6496	2,31
1669	273	1,07	564	1,29	998	1,5	1686	1,7	3490	2,03	6704	2,38
1766	281	1,11	582	1,33	1028	1,54	1737	1,75	3596	2,09	6907	2,46
1864	296	1,14	599	1,38	1058	1,59	1787	1,8	3699	2,15	7103	2,52
1962	297	1,17	615	1,41	1087	1,63	1836	1,85	3799	2,21	7295	2,59

Tabuľka 5 - druhá časť

Uhlíková oceľ pre systémy vykurovania (drsnosť $k = 0,0015 \text{ mm}$)

Tlakové straty R v závislosti od maximálneho množstva m a rýchlosti v pri teplote média $80 \text{ }^\circ\text{C}$

Rozmery	Rozmer rúry (vonkajší priemer x hrúbka steny)			
	42 x 1,5		54 x 1,5	
vnútorný priemer (mm)	39		51	
tlaková strata R (Pa/m)	m (kg/h)	v (m/s)	m (kg/h)	v (m/s)
13	835	0,2	1640	0,23
22	1086	0,26	2210	0,31
29	1253	0,3	2570	0,36
32	1336	0,32	2712	0,38
39	1503	0,36	3000	0,42
47	1670	0,4	3285	0,46
53	1755	0,42	3570	0,5
63	1940	0,46	3880	0,54
72	2100	0,5	4150	0,58
78	2180	0,52	4310	0,6
89	2340	0,56	4600	0,64
98	2450	0,59	4850	0,68
103	2515	0,6	5000	0,7
108	2600	0,62	5280	0,73
118	2715	0,65	5430	0,76
130	2850	0,68	5710	0,8
137	2925	0,7	5855	0,82
151	3070	0,74	6160	0,86
157	3130	0,75	6270	0,88
164	3200	0,76	6420	0,9
180	3350	0,8	6720	0,94
196	3500	0,84	7000	0,98
201	3550	0,85	7170	1
207	3600	0,86	7380	1,03
216	3675	0,88	7550	1,06
225	3780	0,9	7700	1,08
235	3880	0,93	7870	1,1
255	4040	0,96	8200	1,15
270	4170	1	8440	1,18
279	4230	1,01	8570	1,2
283	4260	1,02	8740	1,22
294	4340	1,04	8920	1,25
309	4450	1,07	9140	1,28
319	4520	1,08	9280	1,3
329	4593	1,1	9425	1,32
353	4760	1,14	9775	1,37
368	4945	1,18	9975	1,4
374	5000	1,2	10060	1,41
392	5130	1,23	10300	1,44
407	5225	1,25	10495	1,47
441	5440	1,3	10920	1,53
452	5510	1,32	11060	1,56
471	5630	1,35	11440	1,6
490	5740	1,38	11670	1,63
509	5845	1,4	11900	1,67
540	6020	1,44	12250	1,72
589	6285	1,5	12800	1,79
595	6320	1,51	12860	1,8
638	6700	1,6	13320	1,86
663	6835	1,64	13570	1,9
736	7200	1,72	14300	2
805	7530	1,8	14950	2,1
1000	8490	2	16950	2,3

Rozmery	Rozmer rúry (vonkajší priemer x hrúbka steny)					
	76,1 x 2		88,9 x 2		108 x 2	
vnútorný priemer (mm)	72,1		84,9		104	
tlaková strata R (Pa/m)	m (kg/h)	v (m/s)	m (kg/h)	v (m/s)	m (kg/h)	v (m/s)
11	3950	0,28	6200	0,32	10500	0,36
13	4250	0,3	6650	0,34	11500	0,39
16	4900	0,35	7600	0,39	12750	0,44
21	5600	0,4	8800	0,45	14750	0,51
25	6200	0,44	9600	0,49	16250	0,56
30	6800	0,48	10750	0,54	18000	0,63
31	7000	0,5	10900	0,56	18500	0,64
35	7450	0,53	11700	0,59	19500	0,68
37	7700	0,55	12000	0,62	20000	0,69
40	8000	0,58	12500	0,64	21000	0,73
45	8450	0,61	13250	0,68	22500	0,78
50	9050	0,65	14000	0,72	23750	0,82
55	9600	0,68	15000	0,76	25000	0,86
58	9900	0,7	15250	0,78	25750	0,88
60	10000	0,72	15500	0,79	26000	0,91
65	10500	0,75	16250	0,83	27500	0,95
70	10800	0,78	17000	0,87	28500	0,99
74	11250	0,8	17750	0,9	29500	1,02
80	11800	0,84	18250	0,94	31000	1,08
85	12000	0,86	18750	0,97	31500	1,11
90	12400	0,89	19500	1	33000	1,14
95	12750	0,92	20000	1,04	33500	1,18
100	13250	0,95	20750	1,07	34500	1,2
105	13500	0,98	21500	1,09	35500	1,24
110	14000	1	22000	1,13	36500	1,27
120	14500	1,05	23000	1,18	38000	1,34
130	15250	1,1	24000	1,23	40000	1,39
140	16000	1,15	25000	1,29	41500	1,45
150	16500	1,18	26000	1,33	43000	1,52
155	17000	1,2	26500	1,36	44000	1,54
165	17500	1,25	27500	1,4	45500	1,59
175	18000	1,3	28000	1,45	46500	1,65
185	18500	1,35	29000	1,5	48000	1,69
200	19500	1,39	30000	1,57	51000	1,77
215	20250	1,45	31500	1,63	51500	1,84
225	21000	1,5	32000	1,67	54000	1,88
240	21500	1,55	33500	1,73	56000	1,96
250	22000	1,58	34000	1,76	56500	2
255	22500	1,6	34500	1,78	58000	2,02
270	23000	1,65	35500	1,84	60000	2,09
280	23750	1,7	36500	1,87	61000	2,13
300	24500	1,75	38000	1,94	63000	2,2
320	25000	1,8	39000	2	65000	2,28
350	26500	1,9	41000	2,11	69000	2,4
390	28000	2	44000	2,25	71000	2,56
400	28500	2,05	45500	2,28		
420	29500	2,1	46000	2,35		
460	31000	2,2	48000	2,46		
500	32000	2,3				
600	35500	2,56				

Stanovenie tlakovej straty - jednotlivé lokalizované odporové prvky

Tlakovú stratu jednotlivých lokalizovaných odporových prvkov je možné stanoviť nasledovne:

$$\Delta p_2 = \sum Z$$

kde:

Z tlaková strata jednotlivých fittingov

Tlakovú stratu jednotlivého fittingu je možné stanoviť nasledovne:

$$Z = \xi \times \rho \times v^2 / 2$$


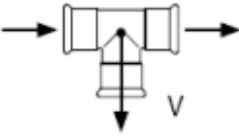

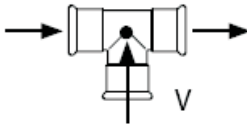

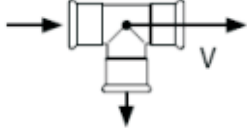

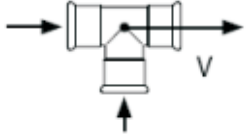

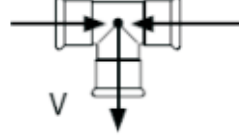

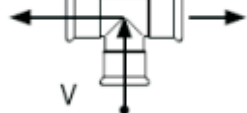
kde:

ξ koeficient jednotlivého fittingu

ρ hustota média (kg/dm³)

v rýchlosť prúdenia média (m/s)

Pre praktické stanovenie tlakovej straty jednotlivých fittingov je možné použiť nasledovnú tabuľku 6 a tabuľku 7.

Označenie	Fiting	Koeficient ξ	Označenie	Fiting	Koeficient ξ
Koleno alebo uhol		0,7	T - kus		1,3
Prechodový uhol		1,5	T - kus		0,9
Nadoblúk		0,5	T - kus		0,3
Koleno 45°		0,5	T - kus		0,2
Redukcia		0,2	T - kus		1,5
Spojka		0,1	T - kus		3

Tabuľka 6
Uhlíková oceľ pre systémy vykurovania
Koeficient ξ jednotlivých lokalizovaných odporových prvkov

Tabuľka 7 - prvá časť

Uhlíková oceľ pre systémy vykurovania

Tlakové straty **Z** v závislosti od rýchlosti **v** a celkovej tlakovej straty $\Sigma\xi$ pri teplote média **80 °C**

Tlaková strata Z (mbar) v závislosti na sume tlakových strát jednotlivých fittingov													
v(m/s) // $\Sigma\xi$	0,2	0,4	0,6	0,8	1	1,2	1,4	1,6	1,8	2	2,5	3	3,5
0,10	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,12	0,15	0,17
0,15	0,02	0,04	0,07	0,09	0,11	0,13	0,15	0,18	0,20	0,22	0,28	0,33	0,39
0,20	0,04	0,08	0,12	0,16	0,20	0,24	0,28	0,31	0,35	0,39	0,49	0,59	0,69
0,25	0,06	0,12	0,18	0,25	0,31	0,37	0,43	0,49	0,55	0,61	0,77	0,92	1,08
0,30	0,09	0,18	0,27	0,35	0,44	0,53	0,62	0,71	0,80	0,88	1,11	1,33	1,55
0,35	0,12	0,24	0,36	0,48	0,60	0,72	0,84	0,96	1,08	1,20	1,51	1,81	2,11
0,40	0,16	0,31	0,47	0,63	0,79	0,94	1,10	1,26	1,42	1,57	1,97	2,36	2,75
0,45	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,19	1,39	1,59	1,79	1,99	2,49	2,99	3,48
0,50	0,25	0,49	0,74	0,98	1,23	1,47	1,72	1,97	2,21	2,46	3,07	3,69	4,30
0,55	0,30	0,59	0,89	1,19	1,49	1,78	2,08	2,38	2,68	2,97	3,72	4,46	5,20
0,60	0,35	0,71	1,06	1,42	1,77	2,12	2,48	2,83	3,19	3,54	4,42	5,31	6,19
0,65	0,42	0,83	1,25	1,66	2,08	2,49	2,91	3,32	3,74	4,15	5,19	6,23	7,27
0,70	0,48	0,96	1,45	1,93	2,41	2,89	3,37	3,85	4,34	4,82	6,02	7,23	8,43
0,75	0,55	1,11	1,66	2,21	3,11	3,32	3,87	4,42	4,98	5,53	6,91	8,30	9,68
0,80	0,63	1,26	1,89	2,52	3,15	3,78	4,40	5,03	5,66	6,29	7,87	9,44	11,01
0,85	0,71	1,42	2,13	2,84	3,55	4,26	4,97	5,68	6,39	7,10	8,88	10,66	12,43
0,90	0,80	1,59	2,39	3,19	3,98	4,78	5,57	6,37	7,17	7,96	9,95	11,95	13,94
0,95	0,89	1,77	2,66	3,55	4,44	5,32	6,21	7,10	7,99	8,87	11,09	13,31	15,53
1,00	0,98	1,97	2,95	3,93	4,92	5,90	6,88	7,87	8,85	9,83	12,29	14,75	17,21
1,05	1,08	2,17	3,25	4,34	5,42	6,50	7,59	8,67	9,76	10,84	13,55	16,26	18,97
1,10	1,19	2,38	3,57	4,76	5,95	7,14	8,33	9,52	10,71	11,90	14,87	17,85	20,82
1,15	1,30	2,60	3,90	5,20	6,50	7,80	9,10	10,40	11,70	13,00	16,25	19,50	22,75
1,20	1,42	2,83	4,25	5,66	7,08	8,49	9,91	11,33	12,74	14,16	17,70	21,24	24,78
1,30	1,66	3,32	4,98	6,65	8,31	9,97	11,63	13,29	14,95	16,62	20,77	24,92	29,08
1,40	1,93	3,85	5,78	7,71	9,64	11,56	13,49	15,42	17,34	19,27	24,09	28,91	33,72
1,50	2,21	4,42	6,64	8,85	11,06	13,27	15,49	17,70	19,91	22,12	27,65	33,18	38,71
1,60	2,52	5,03	7,55	10,07	12,58	15,10	17,62	20,14	22,65	25,17	31,46	37,75	44,05
1,70	2,84	5,68	8,52	11,37	14,21	17,05	19,89	22,73	25,57	28,41	35,52	42,62	49,73
1,80	3,19	6,37	9,56	12,74	15,93	19,11	22,30	25,48	28,67	31,86	39,82	47,78	55,75
1,90	3,55	7,10	10,65	14,20	17,75	21,30	24,85	28,39	31,94	35,49	44,37	53,24	62,11
2,00	3,93	7,87	11,80	15,73	19,66	23,60	27,53	31,46	35,40	39,33	49,16	58,99	68,82
2,10	4,34	8,67	13,01	17,34	21,68	26,02	30,35	34,69	39,02	43,36	54,20	65,04	75,88
2,20	4,76	9,52	14,28	19,03	23,79	28,55	33,31	38,07	42,83	47,59	59,48	71,38	83,28
2,30	5,20	10,40	15,60	20,80	26,01	31,21	36,41	41,61	46,81	52,01	65,01	78,02	91,02
2,40	5,66	11,33	16,99	22,65	28,32	33,98	39,64	45,31	50,97	56,63	70,79	84,95	99,11
2,50	6,15	12,29	18,44	24,58	30,73	36,87	43,02	49,16	55,31	61,45	76,81	92,18	107,54
2,60	6,65	13,29	19,94	26,59	33,23	39,88	46,53	53,17	59,82	66,46	83,08	99,70	116,31
2,70	7,17	14,34	21,50	28,67	35,84	43,01	50,17	57,34	64,51	71,68	89,59	107,51	125,43
2,80	7,71	15,42	23,12	30,83	38,54	46,25	53,67	61,67	69,37	77,08	96,35	115,62	134,90
2,90	8,27	16,54	24,81	33,07	41,34	49,61	57,88	66,15	74,42	82,69	103,36	124,03	144,70

Tabuľka 7 - druhá časť

Uhlíková oceľ pre systémy vykurovania

Tlakové straty **Z** v závislosti od rýchlosti **v** a celkovej tlakovej straty $\Sigma\xi$ pri teplote média **80 °C**

Tlaková strata Z (mbar) v závislosti na sume tlakových strát jednotlivých fittingov													
v(m/s)// $\Sigma\xi$	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5	10
0,10	0,20	0,22	0,25	0,27	0,29	0,32	0,34	0,37	0,39	0,42	0,44	0,47	0,49
0,15	0,44	0,50	0,55	0,61	0,66	0,72	0,77	0,83	0,88	0,94	1,00	1,05	1,11
0,20	0,79	0,88	0,98	1,08	1,18	1,28	1,38	1,47	1,57	1,67	1,77	1,87	1,97
0,25	1,23	1,38	1,54	1,69	1,84	2,00	2,15	2,30	2,46	2,61	2,77	2,92	3,07
0,30	1,77	1,99	2,21	2,43	2,65	2,88	3,10	3,32	3,54	3,76	3,98	4,20	4,42
0,35	2,41	2,71	3,01	3,31	3,61	3,91	4,22	4,52	4,82	5,12	5,42	5,72	6,02
0,40	3,15	3,54	3,93	4,33	4,72	5,11	5,51	5,90	6,29	6,69	7,08	7,47	7,87
0,45	3,98	4,48	4,98	5,48	5,97	6,47	6,97	7,47	7,96	8,46	8,96	9,46	9,95
0,50	4,92	5,53	6,15	6,76	7,37	7,99	8,60	9,22	9,83	10,45	11,06	11,68	12,29
0,55	5,95	6,69	7,44	8,18	8,92	9,67	10,41	11,15	11,90	12,64	13,38	14,13	14,87
0,60	7,08	7,96	8,85	9,73	10,62	11,50	12,39	13,27	14,16	15,04	15,93	16,81	17,70
0,65	8,31	9,35	10,39	11,42	12,46	13,50	14,54	15,58	16,62	17,65	18,69	19,73	20,77
0,70	9,64	10,84	12,04	13,25	14,45	15,66	16,86	18,07	19,27	20,48	21,68	22,88	24,09
0,75	11,06	12,44	13,83	15,21	16,59	17,97	19,36	20,74	22,12	23,50	24,89	26,27	27,65
0,80	12,58	14,16	15,73	17,30	18,88	20,45	22,02	23,60	25,17	26,74	28,32	29,89	31,46
0,85	14,21	15,98	17,76	19,53	21,31	23,09	24,86	26,64	28,41	30,19	31,97	33,74	35,52
0,90	15,93	17,92	19,91	21,90	23,89	25,88	27,87	29,86	31,86	33,85	35,84	37,83	39,82
0,95	17,75	19,97	22,18	24,40	26,62	28,84	31,06	33,28	35,49	37,71	39,93	42,15	44,37
1,00	19,66	22,12	24,58	27,04	29,50	31,95	34,41	36,87	39,33	41,79	44,24	46,70	49,16
1,05	21,68	24,39	27,10	29,81	32,52	35,23	37,94	40,65	43,36	46,07	48,78	51,49	54,20
1,10	23,79	26,77	29,74	32,72	35,69	38,66	41,64	44,61	47,59	50,56	53,54	56,51	59,48
1,15	26,01	29,26	32,51	35,76	39,01	42,26	45,51	48,76	52,01	55,26	58,51	61,76	65,01
1,20	28,32	31,86	35,40	38,93	42,47	46,01	49,55	53,09	56,63	60,17	63,71	67,25	70,79
1,30	33,23	37,39	41,54	45,69	49,85	54,00	58,16	62,31	66,46	70,62	74,77	78,93	83,08
1,40	38,54	43,36	48,18	52,99	57,81	62,63	67,45	72,27	77,08	81,90	86,72	91,54	96,35
1,50	44,24	49,77	55,31	60,84	66,37	71,90	77,43	82,96	88,49	94,02	99,55	105,08	110,61
1,60	50,34	56,63	62,92	69,22	75,51	81,80	88,09	94,39	100,68	106,97	113,26	119,56	125,85
1,70	56,83	63,93	71,04	78,14	85,24	92,35	99,45	106,55	113,66	120,76	127,87	134,97	142,07
1,80	63,71	71,68	79,64	87,60	95,57	103,53	111,49	119,46	127,42	135,39	143,35	151,31	159,28
1,90	70,99	79,86	88,73	97,61	106,48	115,35	124,23	133,10	141,97	150,85	159,72	168,59	177,47
2,00	78,66	88,49	98,32	108,15	117,98	127,82	137,65	147,48	157,31	167,14	176,98	186,81	196,64
2,10	86,72	97,56	108,40	119,24	130,08	140,92	151,76	162,60	173,44	184,28	195,12	205,96	216,80
2,20	95,17	107,07	118,97	130,86	142,76	154,66	166,55	178,45	190,35	202,24	214,14	226,04	237,93
2,30	104,02	117,03	130,03	143,03	156,03	169,04	182,04	195,04	208,05	221,05	234,05	247,05	260,06
2,40	113,26	127,42	141,58	155,74	169,90	184,06	198,21	212,37	226,53	240,69	254,85	269,00	283,16
2,50	122,90	138,26	153,63	168,99	184,35	199,71	215,08	230,44	245,80	261,16	276,53	291,89	307,25
2,60	132,93	149,54	166,16	182,78	199,39	216,01	232,63	249,24	265,86	282,47	299,09	315,71	332,32
2,70	143,35	161,27	179,19	197,11	215,03	232,94	250,86	268,78	286,70	304,62	322,54	340,46	358,38
2,80	154,17	173,44	192,71	211,98	231,25	250,52	269,79	289,06	308,33	327,60	346,87	366,14	385,41
2,90	165,37	186,05	206,72	227,39	248,06	268,73	289,40	310,08	330,75	351,42	372,09	392,76	413,44

importér pre Slovenskú republiku:

DOMTECH

Domtech, s.r.o.
Dolné Rudiny 1, 010 91 Žilina
E-mail: domtech@za.psg.sk
Http: www.giacomini.sk

Stiahnite si túto príručku
v elektronickej forme
na stránke
www.giacomini.sk



výrobca:

E[®] EUROTUBI EUROPA SRL

Via Croce Rossa Italiana, 12
20054 NOVA MILANESE (MI) - Italy
E-mail: info@eurotubieuropa.it
Http: www.eurotubieuropa.it